



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106495414 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(21)申请号 201611150472.0

(22)申请日 2016.12.14

(71)申请人 广东科达洁能股份有限公司

地址 528313 广东省佛山市顺德区陈村镇  
广隆工业园环镇西路1号

(72)发明人 林智 武祯

(74)专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 胡枫

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

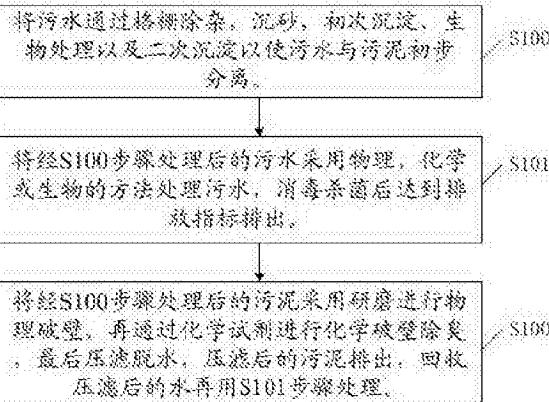
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种城市污水深度处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种城市污水深度处理方法，包括以下步骤：步骤一：将污水通过格栅除杂，沉砂，初次沉淀，生物处理以及二次沉淀以使污水与污泥初步分离；步骤二：将经步骤一处理后的污水采用物理、化学或生物的方法处理污水，消毒杀菌后达到排放指标排出；步骤三：将经步骤一处理后的污泥采用研磨进行物理破壁，再通过化学试剂进行化学破壁除臭，最后压滤脱水，压滤后的污泥排出，回收压滤后的水再用步骤二处理。采用本发明，可有效除臭杀菌，污泥的含水率大大降低，运行成本低。



1. 一种城市污水深度处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:将污水通过格栅除杂,沉砂,初次沉淀,生物处理以及二次沉淀以使污水与污泥初步分离;

步骤二:将经步骤一处理后的污水采用物理、化学或生物的方法处理污水,消毒杀菌后达到排放指标排出;

步骤三:将经步骤一处理后的污泥采用研磨进行物理破壁,再通过化学试剂进行化学破壁除臭,最后压滤脱水,压滤后的污泥排出,回收压滤后的水再用步骤二处理。

2. 如权利要求1所述城市污水深度处理方法,其特征在于,所述步骤三具体包括以下步骤:

a. 将收集到的泥浆送入收集池中,再通过振动筛除去泥浆中粒径较大的颗粒;

b. 将振动除杂后的泥浆送入搅拌浆池中,并通过泥浆泵取定量泥浆投入研磨机中进行研磨、破壁;

c. 将研磨后的泥浆送入反应池中,先加入含氯酸盐,再加入含硫化合物、含氯化合物或聚合氧化物除去泥浆中的臭味,最后采用弱碱中和泥浆;

d. 在泥浆中加入絮凝沉降剂使泥浆中的污泥颗粒聚集;

e. 将经沉降后的泥浆通过压滤机脱水使得污泥的含水率降至25-60%,压滤后的污泥排出,回收压滤后的水再用步骤二处理。

3. 如权利要求2所述城市污水深度处理方法,其特征在于,所述步骤c中的含氯酸盐为氯酸钠、亚氯酸钠和次氯酸钠中的一种或组合。

4. 如权利要求2所述城市污水深度处理方法,其特征在于,所述步骤c中所述含硫化合物为焦硫酸钠,过硫酸钠、硫酸铝、硫酸铁、聚合硫酸铝、聚合硫酸铁、聚合硫酸铝铁中的一种或组合。

5. 如权利要求2所述城市污水深度处理方法,其特征在于,所述步骤c中所述含氯化合物为氯化铝、氯化铁、氯化钠、聚合氯化铝、聚合氯化铁、聚合氯化铝铁中的一种或组合。

6. 如权利要求2所述城市污水深度处理方法,其特征在于,所述步骤c中所述聚合氧化物为聚合氧化铝、聚合氧化铁、聚合氧化铝铁中的一种或组合。

7. 如权利要求2所述城市污水深度处理方法,其特征在于,所述含氯酸盐、含硫化合物、含氯化合物或聚合氧化物的加入量为收集池收集污泥重量的0.001-0.5%。

8. 如权利要求2所述城市污水深度处理方法,其特征在于,所述振动筛筛网目数为10-60目。

9. 如权利要求2所述城市污水深度处理方法,其特征在于,所述研磨机包括球磨机、破碎机和砂磨机。

## 一种城市污水深度处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理的技术领域,尤其涉及一种城市污水深度处理方法。

### 背景技术

[0002] 城市污水是通过下水管道收集到的所有排水,是排入下水管道系统的各种生活污水、工业废水和城市降雨径流的混合水。生活污水是人们日常生活中排出的水,这类污水的水质特点是含有较高的有机物,如淀粉、蛋白质、油脂等,以及氮、磷、等无机物,此外,还含有病原微生物和较多的悬浮物。相比较于工业废水,生活污水的水质一般比较稳定,浓度较低。工业废水是生产过程中排出的废水,包括生产工艺废水、循环冷却水、冲洗废水以及综合废水。由于各种工业生产的工艺、原材料、使用设备的用水条件等的不同,工业废水的性质千差万别。降雨径流是由降水或冰雪融化形成的。对于分别敷设污水管道和雨水管道的城市,降雨径流汇入雨水管道,对于采用雨污水合流排水管道的城市,可以使降雨径流与城市污水一同加以处理。

[0003] 现有的城市污水处理工艺流程如图1所示,城市污水通过格栅截留较大的漂浮物或悬浮物,经过曝气沉砂池和初次沉淀池将比重较大的无机颗粒留于池底,再利用微生物的代谢作用将有机污染物转化为无害物质,通过二次沉淀池去除生物处理过程中所产生的、以污泥形式存在的生物脱落物或已经死亡的生物体。收集曝气沉砂池、初次沉淀池和二次沉淀池的池底污泥进行污泥处理使之符合排放标准。

[0004] 污泥处理的步骤:首先将污泥送入污泥浓缩池,采用沉降法、气浮法或离心法以降低污泥含水率和减少污泥体积;污泥浓缩后进入贮泥池,调节污泥量及药剂投加量;然后,在好氧或厌氧条件下进行消化,使污泥中挥发物含量降低到固体相对地不易腐烂和不发恶臭时的污泥;最后,将流态的原生、浓缩或消化污泥脱除水分,转化为半固态或固态泥块。经过脱水后,污泥含水率可降低到80%左右。脱水后的污泥含水量高,不易再利用,填埋占地量大。而且污泥本身脱水难,难干化,再利用干化成本高,填埋产生渗滤液。且有较大的恶臭味,吸引蚊虫,污染环境。

[0005] 城市污水处理时并没有专门的除臭工艺,在污水处理过程中产生的污泥带有臭味,这是因为在污泥中包含了如细菌、原生动物和藻类等微生物,经过长期的繁衍使得污泥变臭。现如今通常采用的除臭方式是污泥中温厌氧消化工艺(如CN104163553A一种污泥处理方法),然而微生物的代谢转化时间长,产生的甲烷和二氧化碳气量少,不利于快速处理污泥。

[0006] 除此之外,城市污泥的含水率高达80%以上,未处理的污泥直接填埋后,填埋场的地表会形成沼泽状,且其中的水份会慢慢溢出形成剧毒的污泥渗滤液污染水源和土壤。未处理的污泥很难被资源化利用,因为含水量太高,只要产生运输,则意味着很大一部分运输成本在水份上(含水量80%左右)。而且是稀泥,给运输造成很大困难。污泥的其中一个最大的利用方向是焚烧发电,而没处理的污泥含水率太高,要浪费很大的热能在蒸发水分上。

[0007] 污泥的处理运行费用高。目前,传统的方法是通过投加混凝剂、助凝剂进行调理,

然后机械脱水处理,形成含水率为 80%左右的泥团外运进行卫生填埋、焚烧处理、发酵制肥,这种方式因含水率太高对填埋场的周边环境带来极其不利的影响或需进一步干燥才能进入焚烧炉处理及发酵制肥。然而经过机械脱水后的污泥含水率很高的原因是污泥中生物细胞及胶体含有大量的“间隙水”无法通过传统机械脱水的压力全部挤出,同时污泥含水率在80%左右时呈粘浆状,水分子被一层胶体包裹,这个区域称之为污泥的“粘胶相区”,是污泥脱水最难的阶段,用传统的机械脱水的方法是很难进一步脱除的。所以,必需采取特殊的手段破解细胞间的结构及污泥“粘胶相区”,使得部分“间隙水”被排出,再通过机械压滤的方式滤除。现有的破壁技术一般有高温干燥技术、机械和超声波的技术、强氧化药剂破壁技术。高温干燥技术在污泥处理过程中产生二恶英等有害废气,对环境产生二次污染。用机械和超声波的技术进行细胞破壁,除了设备投入较大外,运行时还需消耗大量的电力。所以,运行费用大。采用强氧化药剂进行污泥细胞破壁方法,由于80%含水率的污泥浓度高,药剂很难进行充分融合,添加量大,成本也高。因加入了化学药剂后,可能对污泥的后续处理带来了不利因素。

[0008] 因此,亟需提供一种新的城市污水的处理方法以解决现有城市污水处理时污泥除臭时间长,脱水减量难的技术问题。

## 发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种城市污水深度处理方法,经处理后污泥的含水率大大降低,干燥脱水速度快。

[0010] 本发明所要解决的技术问题还在于,提供一种城市污水深度处理方法,可有效除臭杀菌,污泥不吸引蚊虫。

[0011] 本发明所要解决的技术问题还在于,提供一种城市污水深度处理方法,经处理的污水可达到国家污水排放一级A标准。

[0012] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种城市污水深度处理方法,包括以下步骤:

步骤一:将污水通过格栅除杂,沉砂,初次沉淀,生物处理以及二次沉淀以使污水与污泥初步分离;

步骤二:将经步骤一处理后的污水采用物理、化学或生物的方法处理污水,消毒杀菌后达到排放指标排出;

步骤三:将经步骤一处理后的污泥采用研磨进行物理破壁,再通过化学试剂进行化学破壁除臭,最后压滤脱水,压滤后的污泥排出,回收压滤后的水再用步骤二处理。

[0013] 作为所述城市污水深度处理方法的优选技术方案,所述步骤三具体包括以下步骤:

a. 将收集到的泥浆送入收集池中,再通过振动筛除去泥浆中粒径较大的颗粒;

b. 将振动除杂后的泥浆送入搅拌浆池中,并通过泥浆泵取定量泥浆投入研磨机中进行研磨、破壁;

c. 将研磨后的泥浆送入反应池中,先加入含氯酸盐,再加入含硫化合物、含氯化合物或聚合氧化物除去泥浆中的臭味,最后采用弱碱中和泥浆;

d. 在泥浆中加入絮凝沉降剂使泥浆中的污泥颗粒聚集;

e. 将经沉降后的泥浆通过压滤机脱水使得污泥的含水率降至25-60%，压滤后的污泥排出，回收压滤后的水再用步骤二处理。

[0014] 作为所述城市污水深度处理方法的优选技术方案，所述步骤c中的含氯酸盐为氯酸钠、亚氯酸钠和次氯酸钠中的一种或组合。

[0015] 作为所述城市污水深度处理方法的优选技术方案，所述步骤c中所述含硫化合物为焦硫酸钠，过硫酸钠、硫酸铝、硫酸铁、聚合硫酸铝、聚合硫酸铁、聚合硫酸铝铁中的一种或组合。

[0016] 作为所述城市污水深度处理方法的优选技术方案，所述步骤c中所述含氯化合物为氯化铝、氯化铁、氯化钠、聚合氯化铝、聚合氯化铁、聚合氯化铝铁中的一种或组合。

[0017] 作为所述城市污水深度处理方法的优选技术方案，所述步骤c中所述聚合氧化物为聚合氧化铝、聚合氧化铁、聚合氧化铝铁中的一种或组合。

[0018] 作为所述城市污水深度处理方法的优选技术方案，所述含氯酸盐、含硫化合物、含氯化合物或聚合氧化物的加入量为收集池收集污泥重量的0.001-0.5%。

[0019] 作为所述城市污水深度处理方法的优选技术方案，所述振动筛筛网目数为10-60目。

[0020] 作为所述城市污水深度处理方法的优选技术方案，所述研磨机包括球磨机、破碎机和砂磨机。

[0021] 实施本发明实施例，具有如下有益效果：

本发明城市污水深度处理方法改进现有的污泥排放处理方法，采用物理研磨破壁与化学除臭破壁相结合，减小污泥颗粒粒径，实现包裹型结构的破壁，通过化学试剂与破壁后的污泥充分接触，除臭效果显著，而后压滤脱水使污泥的含水率降至25-60%，经处理后的污泥比处理之前干燥脱水速度更快。且经污水排放处理模块处理后的污水检测发现可达到国家污水排放一级A标准。

[0022] 整个污水处理系统的工作流程简单可行，无需高温条件和昂贵的大型仪器，运行成本低；也无新的污染物产生，避免造成二次污染；绿色环保，安全可靠。且处理后污泥无臭，含水率低，大大地减少污泥的体积，节约污泥运输费用及处理填埋用地。

## 附图说明

[0023] 图1是现有的城市污水处理系统工艺流程图；

图2是本发明一种城市污水深度处理方法的工艺流程图；

图3是本发明一种城市污水深度处理方法的又一工艺流程图。

## 具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0025] 本发明所述城市污水深度处理方法在现有污水处理方法的基础上，针对现有技术污泥除臭、杀菌效果差，污泥含水率高的缺点，改进了污泥处理方法。

[0026] 如图2所示，本发明提供一种城市污水深度处理方法，包括以下步骤：

S100，将污水通过格栅除杂，沉砂，初次沉淀，生物处理以及二次沉淀以使污水与污泥

初步分离。

[0027] 格栅除杂:在污水处理设施进口处,必须设置格栅,主要是采用物理处理法截留较大的漂浮物或悬浮物,以便减轻后续处理构筑物的负荷,使之能够正常运转。

[0028] 曝气沉砂:此工序一般设在格栅除杂后面,目的是去除比重较大的无机颗粒。

[0029] 初次沉淀:初沉池对无机物有较好的去除效果,一般设在生物处理构筑物的前面。

[0030] 生物曝气:利用微生物的代谢作用,将污水中呈溶解性、胶体状态的有机污染物转化为无害物质,从而达到排放的要求。

[0031] 二次沉淀:二次沉淀的主要功能是去除生物处理过程中所产生的、以污泥形式存在的生物脱落物或已经死亡的生物体。

[0032] 上述工艺流程中曝气沉砂、初次沉淀和二次沉淀过程中皆会出现水中颗粒沉降的过程,从而在池底形成污泥,实现污水与污泥分离的目的。由于污水与污泥各有不同的排放标准和处理方法,因此下面通过S101和S102步骤对污水和污泥分开处理。

[0033] S101,将经S100步骤处理后的污水采用物理、化学或生物的方法处理污水,消毒杀菌后达到排放指标排出。

[0034] 所述S101步骤中将经分离出来的污水采用物理、化学或生物的方法处理以达到排放指标。检测发现,经本发明处理的污水可达到国家污水排放一级A标准(GB 18918-2002),整体处理成本是常规脱泥污水处理成本的五分之一左右。

[0035] S102,将经S100步骤处理后的污泥采用研磨进行物理破壁,再通过化学试剂进行化学破壁除臭,最后压滤脱水,压滤后的污泥排出,回收压滤后的水再用S101步骤处理。

[0036] 现有城市污水处理系统一般对于沉淀收集得到的污泥直接采用沉降法、气浮法或离心法以降低污泥含水率和减少污泥体积,再进行脱水处理,最后排放时污泥的含水率为80%,其除臭工艺是在好氧或厌氧条件下进行消化,使污泥中挥发物含量降低到固体污泥相对地不易腐烂和不发恶臭,此种除臭工艺消化周期长,除臭效果不佳,不利于快速处理污泥。

[0037] 研究人员发现污泥在机械脱水后含水率高的主要原因是因污泥中生物细胞及胶体含有大量的“间隙水”无法通过传统机械脱水的压力全部挤出,同时污泥含水率在80%左右时呈粘浆状,水分子被一层胶体包裹,这个区域称之为污泥的“粘胶相区”,是污泥脱水最难的阶段,用传统的机械脱水的方法是很难进一步脱除的。

[0038] 为此,本发明人通过巧妙的设计工艺流程和夜以继日的反复试验,得到以下具体技术思路:

本发明中污泥处理收集得到的污泥为泥浆,泥浆的含水率达到80-98%,此时由于含水率高,泥浆的流动性好,污泥颗粒可均匀分散在水中。而粒径较大的颗粒经振动筛筛选后除去,过滤后的泥浆投入到研磨机进行研磨,一方面,可缩小泥浆中颗粒的粒径;另一方面,流动性更好的泥浆在研磨机的高频研磨下更易实现打破上述由污泥颗粒与水形成的包裹型结构,让水分子能够游离出来,与污泥颗粒脱离开。后期加入的除臭试剂从破壁制造的创口与污泥颗粒充分接触,除臭杀菌的效果显著。最后通过常规的压滤工艺脱水,污泥此时的含水率低至25-60%,远低于现有污泥处理工艺处理后污泥80%左右的含水率。

[0039] 需要说明的是,所述的研磨机包括球磨机、破碎机、砂磨机等球磨及破碎设备,视污泥的具体性状进行对应选择。

[0040] 如图2所示,本发明所述城市污水深度处理方法的优选方案,包括以下步骤:

S200,将污水通过格栅除杂,沉砂,初次沉淀,生物处理以及二次沉淀以使污水与污泥初步分离。

[0041] S201,将经S200步骤处理后的污水采用物理、化学或生物的方法处理污水,消毒杀菌后达到排放指标排出。

[0042] S202,将收集到的泥浆送入收集池中,再通过振动筛除去泥浆中粒径较大的颗粒。

[0043] 本发明所要处理的污泥来源为污水处理过程中各沉淀池池底收集的污泥,具有含水率高,微生物多,味臭,处理成本高和脱水难等特点。现有技术的污泥减量效果差是因为传统的破壁技术难以破坏污泥的包裹型结构,因此直接脱水困难。本发明却不直接进行浓缩脱水,使泥浆含水率保留在80~98%(视不同地区污泥性状而定),此时泥浆的流动性好,污泥颗粒可很好地分散在水中,以便下一步泥浆的研磨。

[0044] S203,将振动除杂后的泥浆送入搅拌浆池中,并通过泥浆泵取定量泥浆投入研磨机中进行研磨、破壁。

[0045] 泥浆中还存在着一些粒径较大的颗粒,该大尺寸颗粒如投入研磨机会严重影响研磨效果,因此设置这一步骤用于除去泥浆中粒径较大的颗粒,具体地,根据不同污泥的性状,可选择10~60目范围内的振动筛网目数。

[0046] 筛除的粒径较大的颗粒送至渣池,而过滤后的泥浆则送至搅拌浆池,在持续搅拌下,泥浆的固体颗粒可悬浮在水中,避免出现分层现象。

[0047] 将泥浆投入研磨机中进行研磨、破壁,一方面,可缩小泥浆中颗粒的粒径;另一方面,流动性更好的泥浆在研磨机的高频研磨下更易实现打破上述由污泥颗粒与水形成的包裹型结构,让水分子能够游离出来,与污泥颗粒脱离开。采用本发明的破壁方式,破壁效果更好,污泥的脱水率更高。

[0048] S204,将研磨后的泥浆送入反应池中,先加入含氯酸盐,再加入含硫化合物、含氯化合物或聚合氧化物除去泥浆中的臭味,最后采用弱碱中和泥浆。

[0049] 送入反应池中的泥浆由于经过研磨破壁,投入反应池中的化学试剂能通过该包裹型结构上的创口与内部的微生物充分接触,除臭、杀菌。其中反应池的化学试剂投放顺序为:1、含氯酸盐;2、含硫化合物、含氯化合物或聚合氧化物;3、弱碱。含氯酸盐兼有除臭杀菌作用,且反应速度特别快,加入量少;含硫化合物和含氯化合物为常用的除臭试剂,而聚合氯化物的除臭效果明显。根据不同污水处理厂的污泥,成分性能不同,进行不同的种类及用量的搭配。最后加入少量弱碱中和泥浆,同时帮助脱水。

[0050] 优选地,含氯酸盐为氯酸钠、亚氯酸钠和次氯酸钠中的一种或组合。含硫化合物为焦硫酸钠,过硫酸钠、硫酸铝、硫酸铁、聚合硫酸铝、聚合硫酸铁、聚合硫酸铝铁中的一种或组合。含氯化合物为氯化铝、氯化铁、氯化钠、聚合氯化铝、聚合氯化铁、聚合氯化铝铁中的一种或组合。聚合氧化物为聚合氧化铝、聚合氧化铁、聚合氧化铝铁中的一种或组合。以上各种化学试剂选用的种类和用量视污泥性状而定,加入量一般为收集池污泥重量的0.001~0.5%。由于以上化学药剂都是污泥在经过物理破壁后加入,因此能够在加入量很少的情况下起到很好的除臭杀菌作用。

[0051] 处理后的污泥氨气含量可以降低为原来的20%以下,硫化氢气体经检测基本为零,同时无新的污染物产生,避免对环境造成二次污染。

[0052] S205,在泥浆中加入絮凝沉降剂使泥浆中的污泥颗粒聚集。

[0053] 本发明采用的絮凝沉降剂主要有阴离子絮凝剂和阳离子絮凝剂,视不同污水处理厂的污泥性能、成分不同而选择适宜的絮凝剂种类及用量。

[0054] S206,将经沉降后的泥浆通过压滤机脱水使得污泥的含水率降至25-60%,压滤后的污泥排出,回收压滤后的水再用S201步骤处理。

[0055] 通过隔膜泵将污泥送入压滤机,在压滤机提供的机械压力下使污泥能以最短时间、最大限度将包裹型结构内水排出,排出的水流入污水排放处理模块的物化生处理池中,而污泥则排放。检测发现经脱水处理后的污泥与原处理方法得到的污泥的性能指标对比如下:

1、经本发明处理后的污泥含水率从80%降至25-60%;

2、原污泥在100度温度下,大约需要5小时以上才能基本烘干,处理后的污泥在100度温度下,大约1.5小时就能完全烘干;

3、原污泥在常温自然条件下,基本不能自然晾干,处理后污泥在常温自然条件下(27℃,多云),大约5小时就能完全晾晒干;

4、原污泥内有明显的蛆虫,大量吸引蚊虫,且有恶臭味,处理后的污泥没有蛆虫,不吸引蚊虫,且基本没有臭味。

[0056] 脱水后的污泥,可用作发酵制肥,烘干脱水以制作燃料,也可以加入粉煤灰后作为制作环保砖、陶粒的材料。含水率的下降也大大地减少污泥的体积,节约污泥运输费用及处理填埋用地。

[0057] 需要说明的是,本发明的步骤S200和S201具体处理方法相同或相似,但由于现有污水处理方法的污泥浓缩池产生的回收水含有较多微生物、漂浮的无机颗粒等杂质,直接进行污水的排放处理,明显地增大污水处理成本和时间;而本发明是在经过物理研磨、化学除臭后再汇合到污水排放处理模块,大大地减轻处理压力,且经本发明处理后的污水检测发现可达到国家污水排放一级A标准(GB 18918-2002),整体处理成本是常规脱泥污水处理成本的五分之一左右。

[0058] 最后所应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

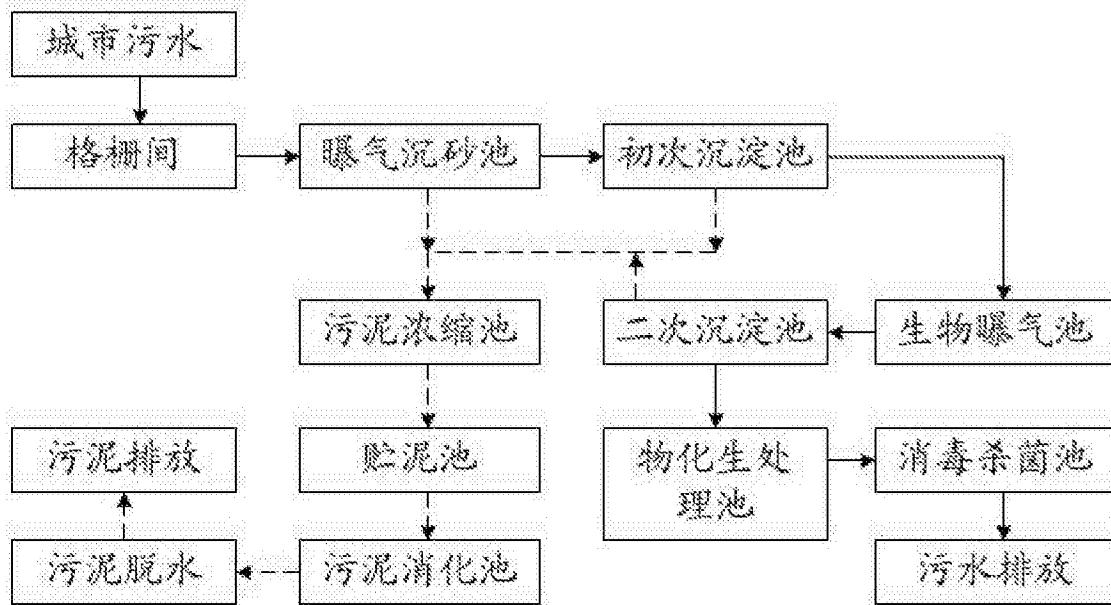


图1

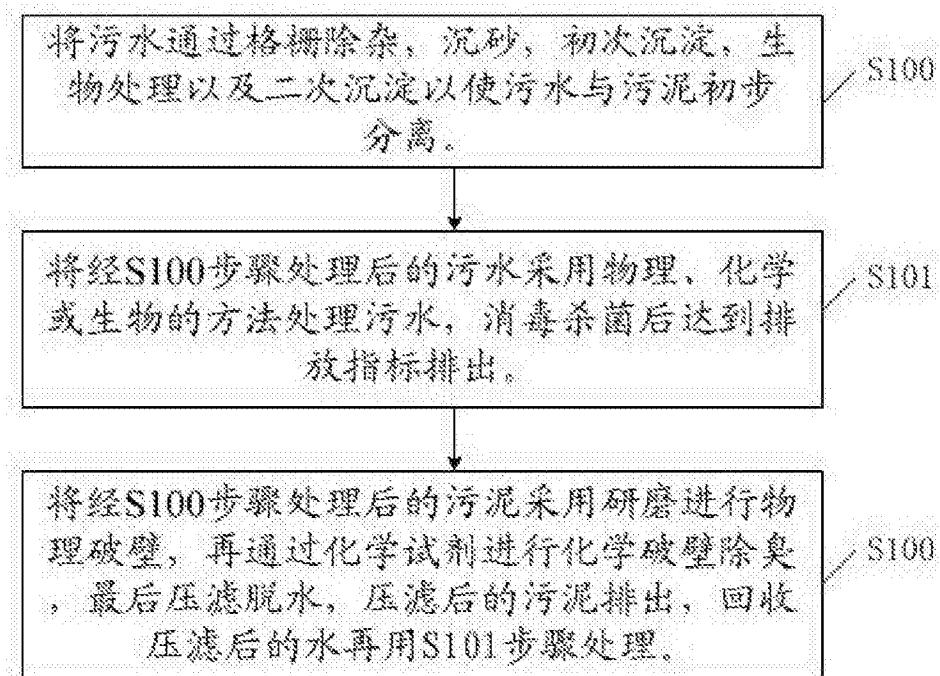


图2

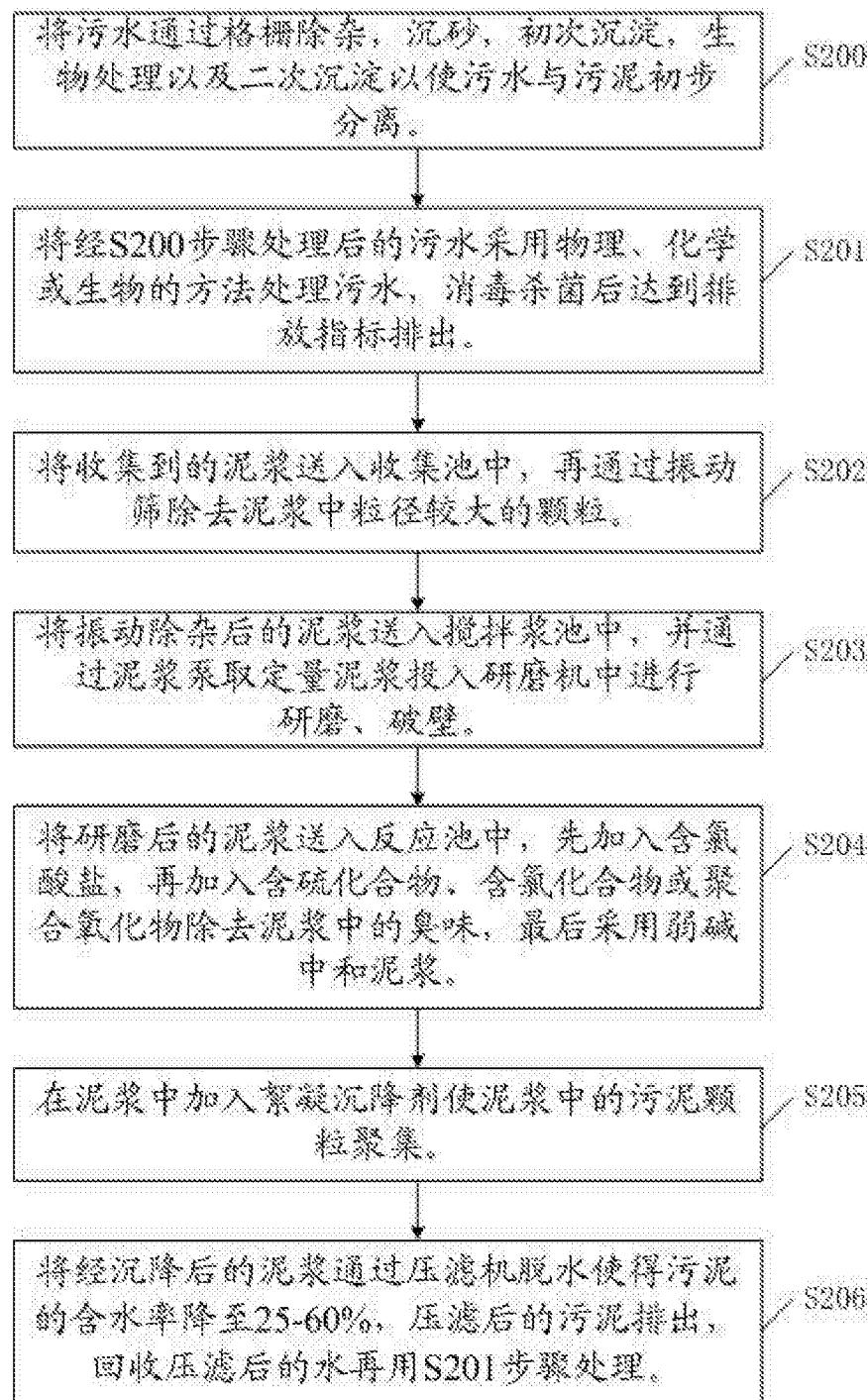


图3